

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-511239

(P2004-511239A)

(43) 公表日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

A01M 7/00

F I

A01M 7/00

Z

テーマコード(参考)

2B121

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2002-535474 (P2002-535474)	(71) 出願人	500584309
(86) (22) 出願日	平成13年10月12日 (2001.10.12)		シンジェンタ パーティシペーションズ
(85) 翻訳文提出日	平成15年4月2日 (2003.4.2)		アクチエンゲゼルシャフト
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/011845		スイス国, ツェーハー-4058 バーゼ
(87) 国際公開番号	W02002/032222		ル, シュバルツバルトアレー 215
(87) 国際公開日	平成14年4月25日 (2002.4.25)	(74) 代理人	100077517
(31) 優先権主張番号	00122493.0		弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成12年10月14日 (2000.10.14)	(74) 代理人	100092624
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100127085
			弁理士 越阪部 倫子
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 農薬適用のためのシステム

(57) 【要約】

可変速度の農薬適用のためのシステムであって、以下の：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置；
- b) 植物及び／又は前記農業生産エリアの状況データを直接的に感知するための前記装置に取り付ける少なくとも1のセンサー、ここで、前記センサーは、前記の直接的に感知したデータを計算手段に伝送可能であり；
- c) 前記センサーからの出力データを処理するための計算手段；
- d) 少なくとも1のタンクであって、農薬製剤を運ぶための前記装置に載せられ又は取り付けられるもの；
- e) 前記装置に載せられ又は取り付けられるものであり、前記計算手段からデリバリー指示を受けることができ、そして前記指示に従って前記タンクから農薬をデリバリーすることができる、農薬デリバリー手段；

を含み、ここで、

f) 前記計算手段は、複数のデータをそこに保存したコンピュータ読み取り可能な媒体からのデータを読み取り及び処理することが可能であり、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と、前記の量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含み、場合により土壌の状態及び気候条件を考慮する、

ことを特徴とする前記システムが提供される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変速度の農薬適用のためのシステムであって、以下の：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置；
- b) 植物及び／又は前記農業生産エリアの状態データを直接的に感知するための、前記装置に取り付ける少なくとも 1 のセンサー、ここで、前記センサーは、前記の直接的に感知したデータを計算手段に伝送可能であり；
- c) 前記センサーからの出力データを処理するための計算手段；
- d) 少なくとも 1 のタンクであって、農薬製剤を運ぶための前記装置に載せられ又は取り付けられるもの；
- e) 前記装置に載せられ又は取り付けられるものであり、前記計算手段からデリバリー指示を受けることができ、そして前記指示に従って前記タンクから農薬をデリバリーすることができる、農薬デリバリー手段；

を含み、ここで、

- f) 前記計算手段は、複数のデータをそこに保存したコンピュータ読み取り可能な媒体からのデータを読み取り及び処理することが可能であり、ここで前記の複数のデータは、個々の農薬の量と、前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含む、
- を特徴とする前記システム。

【請求項 2】

前記の機能的関係が土壌の状態及び／又は気候条件を考慮することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

土壌の状態及び気候条件から選択された少なくとも 1 のパラメータが直接的に感知されることができるとを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記の機能的関係が用量応答性の曲線を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記の機能的関係が用量応答性の曲線を含み、ここで当該曲線は処置された植物又はそれらの環境に関係した最小及び最大の農薬有効用量を定めるデータを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記の気候条件が前記農業生産エリアの立地における気温であることを特徴とする、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記の気候条件が前記農業生産エリアにおける植物の葉の水分含量であることを特徴とする、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記の機能的関係が栽培作物の出芽からの経過時間を考慮することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記計算手段が前記装置に取り付けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

少なくとも 1 の前記センサーが植物のクロロフィル含量を測定する光反射率センサーであることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

少なくとも 1 の前記センサーが土壌の水分含量を測定する水分センサーであることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 12】

可変速度の農薬適用のための方法であって以下のステップ：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置にとり付けられた少なくとも1のセンサーによって、前記農業生産エリアの植物及び／又は状態データを直接的に感知すること、
- b) 直接的に感知された上記データを前記センサーから計算手段へ伝送すること；
- c) コンピュータ読み取り可能な媒体であってそこに複数のデータを保存しているものを供給すること、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な効果との間の機能的な関係に関するものであり、
- d) 前記直接的に感知されたデータと前記コンピュータ読み取り可能な媒体上に保存された前記機能的関係に関する複数のデータとを関連づけることにより、前記装置が前記農業生産エリア上又は上空を移動中にオンラインで農薬適用の速度を計算すること、
- e) 計算された農薬適用速度をデリバリー指示として前記計算手段から、前記装置に載せられ又は取り付けられた農薬適用手段へ送ること、ここで当該手段は前記装置に載せられ又は取り付けられた少なくとも1のタンクから農薬をデリバリーすることができる；

そして

- f) そのようにデリバリーされた計算された量の農薬によって前記農業生産エリアを処理すること、

を特徴とする前記方法。

【請求項 13】

前記機能的関係が土壌の状態及び／又は気候条件を考慮することを特徴とする、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

コンピュータ読み取り可能な媒体であって、そこに複数のデータを保存しているものであり、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係を含んでおり、計算手段により処理されるとき、前記計算手段に、前記データと請求項 1 に記載の上記システムの少なくとも1のセンサーから得られたデータとを関連づけさせる、前記コンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 15】

前記機能的関係が土壌の状態と気候条件を考慮することを特徴とする、請求項 14 に記載のコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 16】

少なくとも1のコンピュータ読み取り可能な媒体であって、そこに複数のデータを保存しており、ここで前記複数のデータが特異的な農薬成分の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係に関するデータを含んでいることを特徴とする、少なくとも1の特異的な農薬成分を有する農薬個装システム。

【請求項 17】

前記機能的関係が土壌の状態と気候条件を考慮することを特徴とする、請求項 16 に記載の農薬個装システム。

【請求項 18】

農薬を注文する方法であって、以下のステップ：

- a) 少なくとも1の農薬をデリバリーするよう、消費者から指示を受けること；
 - b) 前記農薬を消費者にデリバリーすること；そして
 - c) インターネットを介した電子的送信により又はコンピュータ読み取り可能な媒体上で、前記農薬の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係に関するデータをデリバリーすること、ここで前記データは前記計算手段により処理可能な形式である、
- を特徴とする、前記方法。

【請求項 19】

前記機能的関係が土壌の状態及び気候条件を考慮することを特徴とする、請求項 18 に記

10

20

30

40

50

載の方法。

【請求項 20】

前記データがコンピュータ読み取り可能な媒体上に供給されることを特徴とする、請求項 18 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は可変速度の農薬適用のためのシステム、可変速度の農薬適用のための方法、コンピュータ読み取り可能な媒体、農薬個装システム及び農薬注文の方法に関する。

【0002】

農業的な使用のためのコンピュータ制御された製品の適用システムは一般に知られている。例として、土壤中の現在の肥料含量を即時に確認し、そして化学的処方を決定し、ナビゲーション・システム又はデジタルの肥料マップを必要とせずに肥料を除去するための装置についての記載が米国特許出願第 5, 355, 815 号にある。 10

【0003】

米国特許出願第 5, 222, 324 号は、トラクターで引っ張られる装置の枠にとりつけられるよう改造された作物へのスプレーシステムについて記載しており、これは各作物の列ごとに作物の高さより上に広がった雑草の存在を感知する光学感知構造と対になったスプレーノズルを採用している。作物の列の中の雑草の感知にひきつづき、コントローラー（制御装置）がけん引装置の速度及び感知された雑草へ除草剤を適用するための感知器—スプレー間—の間隔に依存して選択された時間間隔で直ちにその列に対するスプレーノズルを開く。 20

【0004】

米国特許出願第 6, 000, 577 号は移動式の製品適用装置のための製品適用速度の測定及び記録方法であって、少なくとも 1 の装填セルを含む製品貯蔵装置を有するもの；これによれば選択された製品の適用速度データは、あらかじめ保存された個々の速度センサーデータ、装填セルデータ、時間間隔データ、製品の密度データ、及び拡散経路データの間のアルゴリズムによって定められた相互関係を介してデータプロセッサにより、決定される。

【0005】

WO 99/17606 は植物の感知、管理及び処置のための装置について記述しており、上述の装置は、植物を分類しうる光学フィルターを有する多くの光学センサーを含み、そしてデータベースを保存したメモリを有するコンピュータ及びデータベースに保存された植物の種類の特徴に従って処置群から処置薬を解除することを制御する手段を含んでおり、ここで処置薬の解除は、処置薬の特徴に依存しうる。 30

【0006】

しかしながら、従来技術である可変速度の適用システムは前記適用速度により達成可能な、そしてこれに依存した生物学的効果に関係した農薬の適用速度の機能的依存性を考慮することができない。

【0007】

前記の機能的依存性は、各個別の農薬に高度に特異的なものであり、多様なパラメータ、例えば過去、現在、未来の天候（気温、降水量、湿度、日光）、植物の多様性、植物のストレス、土壌の状態及び型、植物の気孔の状態、植物の発芽の状態、感染状態、適用時間、農薬の活性レベル、他の農薬との混合効果（相乗効果）又は剤型、の関数である。 40

【0008】

農薬の温度依存性に関する一例として、Proceedings, North Central Weed Control Conference, 1985, Vol. 40, 118 に異なる温度管理及び光レベルの下でのジャガイモにおけるグリフォセート活性の記載がある。低温下では（13℃昼／4℃夜）、グリフォセート／ha の植物毒性は 24℃／13℃においてよりも 50% 低かった。発芽前のオキシフルオルフェンの適用に対するプロコリーの反応における温度の影響は Weed Technology, 199 50

9, Vol 13, pages 726 to 730 に記載されている。Weed-Research-Oxford. 1990, 30 : 4, 261-269; 21 ref., に示唆されているように、チアメツロン-メチルの作用は温度及び湿度の上昇とともに著しく増大した。降雨の増加はチアメツロン-メチルの活性を減少させた。

【0009】

Agro-khimiya, 1990, No. 7, 100-106; 13 ref. には、アトラジン、ピクロラム及びテルバシルの最大許容レベルの植物毒性は、土壤の温度、湿度及び土壤の型の関数である、という記載がある。土壤の温度の上昇は除草剤活性を増加させ、そして最大植物毒性閾値をピクロラムで1.5倍、テラバシルで2.5倍そしてアトラジンで3倍に低下させた。熱水管理による効果よりもさらに注目すべき効果が土壤の型により明らかにされ、最大植物毒性閾値は赤土においての方が栗色の土においてよりも一様に低かった。

10

【0010】

さらに、最小及び最大用量の維持は、例えば肥料よりも農薬の方がより重要である。例えば農地の1画のみに対して効果を示す最小の量よりも少ない用量の農薬を用いると、耐性種のこん虫又はカビの処理区画周囲の全範囲において全く収獲が得られないであろうところのコントロール不可能な繁殖及び／又は成長がおこるかも知れない。肥料が直接的に散布された農地からの収率を減少させるに過ぎない過度に低い肥料の用量はさほど重要でない。

【0011】

したがって本発明の目的は、場合により上記農業生産エリアにおける気候の及び／又は土壤の状態を考慮して、各個別の農薬の生物学的活性の依存性をその適用速度から考慮する、可変速度の農薬適用システムを提供することである。

20

【0012】

したがって本発明は可変速度の農薬適用システムを提供するものであり、前記システムは以下の：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置
 - b) 植物及び／又は前記農業生産エリアの状態データを直接的に感知するための前記装置に取り付ける少なくとも1のセンサー、ここで、前記センサーは前記の直接的に感知したデータを計算手段に伝送可能であり；
 - c) 前記センサーからの出力データを処理するための計算手段；
 - d) 少なくとも1のタンクであって、農薬製剤を運ぶための前記装置に載せられ、又は取り付けられるもの；
 - e) 農薬デリバリー手段であって、前記装置に載せられ、又は取り付けられるものであり、前記計算手段からデリバリー指示を受けることができ、そして前記指示に従って前記タンクから農薬をデリバリーすることができる、農薬デリバリー手段；
- を含み、ここで、
- f) 前記計算手段は複数のデータをそこに保存した、コンピュータ読み取り可能な媒体からのデータを読み取り及び処理することが可能であり、ここで前記の複数のデータは、個々の農薬の量と、前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含み、場合により、土壤の状態及び／又は気候の状態を考慮する、
- を特徴とする前記システム。

30

40

【0013】

本発明に係るシステムは、2の大きな利益を有する：

- 1) 上記システムは、当該地域における作物生産の相対的な経費を減少させる、これは投入した製品（殺虫剤、成長調節剤、アジュバント）の効果を増進させることによるものであって、結果的に例えば高収率、より良い品質及びより高い管理効果（例えば収獲速度）が得られるためである。
- 2) 上記システムは、作物が要求するより高いレベルで、適用される殺虫剤による環境汚

50

染の危険性を減少させる。この効能による利益は経済的かつ環境的なものとなるであろう。農業活動による土壌及び地下水の汚染の減少は農民及び社会の好適な利益となる。

【0014】

本発明によるシステムのそれぞれの部分はそれ自体知られており、一般に商業的に入手可能である。

【0015】

農業生産エリアを通ることのできる装置の例はトラクター又は飛行機であるが、例えば米国特許出願第6, 000, 577号及び同第5, 050, 771号に記載されている通り、好ましくはトラクターである。仮りに前記装置が地上を基礎とするものであれば、自動で推進すること又はけん引のために装備されることができる。有利なことに、前記装置は速度センサーを装備している。前記センサーは前記センサーの個々の機能によって、前記装置のどんな場所、例えば当該装置の頂上部、底部、又は後部にも取り付けることができる。

【0016】

本発明によるシステムのための好適なセンサーは特に以下の：

a) 光学センサー、例えば米国特許出願第5, 567, 947に記載の大気中の酸素によるA-帯及びB-帯の吸収を利用したスペクトル線識別法に基づいて、太陽に照らされた植物からの蛍光を感知するセンサー；電磁線スペクトルの近赤外領域を検知するセンサーの一例がWO99/30133に記載されている；さらに植物におけるクロロフィル含量を測定する光反射センサーがHydro Agri Deutschland GmbH, Hannighof 35, D-48249 Duellmen, Germany から入手可能である；（植物の葉の中のクロロフィルは太陽から発せられた青色及び赤色の光波のほとんどを吸収する一方、緑色光を反射する。健康な植物とは異なり、ストレスを受けた植物は多様な波長の光を反射する。健康な植物はストレスを受けた植物よりもより多くの赤外線エネルギーを海綿状葉肉組織から反射する。）；

【0017】

b) 土壌中の有機物含量を感知する装置については米国特許出願第5, 044, 756号、同第5, 033, 397号及び同第5, 673, 637号に記載されており、例えばCROP TECHNOLOGY, Inc. Houston, TX, USAから入手可能である；

c) 多スペクトルラジオメータは、例えばCRPSCAN, Inc. 1932 Viola Heights Lake NE, Rochester, MN 55906, USAから入手可能である。

d) 湿度センサーは、例えばMicro-Trak Systems, Inc., 111 E. LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024; USAから入手可能である。

e) 速度センサーは、例えばMicro-Trak Systems, Inc., 111 E. LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024; USAから入手可能である。

【0018】

本発明によるシステムには1のセンサー（例えば、光反射センサー）又は複数のセンサー（例えば、光反射率センサー、湿度センサー及び温度センサーの組み合わせ）を装備することができる。

【0019】

前記センサーの出力データを処理するための好適な計算手段は周知であって商業的に入手可能であり、例えばAG LEADER TECHNOLOGY, PO Box 2348, Ames, IA 50010-2348, USA（例えばPF3000 Precision Farming System）；DICKY-JOHN, PO Box 10, Auburn, IL 62615-0010（例えばLand Manager（商標）適用制御システム及びLand Manager II（商標）適用制御システム

) ; A M A Z O N E N - W e r k e H . D r e y e r G m b H & C o . K G - 4 9
2 0 2 H a s b e r g e n / G e r m a n y (例えばAmatron (商標) I I A)
から購入することができる。

【0020】

本発明によるコンピュータ読み取り可能な媒体とは、例えばディスクケット又は好ましくは
チップ・カード、すなわち集積回路又はチップであって上記カードにデータを保存し及び
／又は、処理し及び／又は、送信することを可能とさせるものを含むカード、である。本
発明による計算手段に好適なチップ・カードは保存することを含むが、処理能力又は有意
なセキュリティ能力のないメモリ・カード又はプロセッサ、システムソフトウェア、ア
プリケーションソフトウェア及び不揮発性メモリに刻み込まれた永久データ、並びに作業
領域として用いる揮発性メモリを含むスマート・カードである。チップ・カードと読み取
り装置は、例えば、Micro-Trak Systems, Inc., 111 E.
LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024; USA; SA
NKYO SEIKI (AMERICA), INC., 4800 Great Amer
ica Parkway, Suite 201, Santa Clara, CA 950
54, USA; 又はITT INDUSTRIES, CANNON, 8081 Wal
lace Road, Eden Prairie, MN 55344, USA から入手可
能である。チップ・カードをプログラミングするためのソフトウェアは、例えば、MIC
ROSOFT CORPORATION, USA (Microsoft (商標) Win
dows (商標) for Smart Cards) が入手可能である。

【0021】

前記の機能的関係のプログラミングは、例えば、チップ製造業者から提供された開発環境
を用いて実施することができる。

【0022】

本発明による標準化された機能的関係は、標準化された条件下で前記適用によって達成可
能な生物学的効果に関して、農薬適用速度に依存する。そのような標準化された条件は、
健康な植物の状態、所定のクロロフィル含量、感染していないこと、所定の植物成長状況
、特異的な温度及び湿度又は標準的な土壌を含むことができる。

【0023】

本発明に係るシステムによる計算手段は：

- a) 標準化された機能的関係 (例えば、除草剤の除草効果の湿度依存性) が保存された前
記コンピュータ読み取り可能な媒体からの既定値データと前記センサー (例えば、湿度セ
ンサー) から受けとったデータを関係づける。
- b) そのように計算された農薬適用速度をデリバリー指示として、前記装置に載せられ、
又は取り付けられた農薬適用手段に送る。

【0024】

農薬製剤を運ぶ前記装置に載せられ、又は取り付けられたタンク及び農薬デリバリー手段
は、例えばAG-CHEM Equipment Co., Inc., 5720 Sme
tana Drive, Minnetonka MN, USA から入手可能である。タ
ンクと農薬デリバリー手段及び農薬デリバリー管理システムとの組み合わせについては米
国特許出願第5, 979, 703号に記載がある。本発明によるシステムは特に直接注入
スプレーの使用に好適であり、ここで上述のスプレーは、スプレーの水パイプラインに定
められた速度で農薬を供給する注入ポンプシステムに備えつけた慣用作物スプレーである
。上述の装置は以下の：

- a) 多くの比較的小型の農薬容器であって、それぞれが注入ポンプシステムを装備してい
るもの

b) 1の大きな水タンク

を運ぶことができる。装置の移動中上述の計算手段は農薬の切り換えの便宜のために各注
入ポンプ個別に、指示を送ることができる。さらに、異なる活性成分 (例えば、2の農薬
、1の農薬と1の緩和剤、1の肥料及び1の農薬、等) が1の組成物の使用直前に混合さ

10

20

30

40

50

ることができる。そのような成分がある 1 の処方において化学的に混合適合性がない場合には、本方法は特に有利である。

【0025】

本発明によるシステムは、抗カビ剤、除草剤、成長調節剤、殺虫剤、緩和剤又はこれらの混合物などのどんな農薬の適用にも有用である。好適な農薬は、例えば、The Pesticide Manual, eleventh ed., British Crop Protection Council, 1997 に記載されている。本発明によるシステムで用いるのに好ましい農薬は、例えば、プロサルフロロン、ピリデート、ピリフタリド、S-メトラクロール、シマジン、テルブチラジン、テルブトリン、トリアサルフロロン、トリフロキシサルフロロン、トリネキサパッカーエチル、アメトリン、アトラジン、ベノキサコール、ブタフェナシル、クロルトルロン、シノサルフロロン、クロジナホップ、クロキントセット、デスメトリン、ジカンバ、ジメタクロール、ジメタメトリン、DTPA NaFe、EDDHA NaFe、フェンクロリム、フルメトラリン、フルオメツロン、フルチアセトメチル、ハロサルフロロン、イソプロツロン、メトプロムロン、メトラクロール、S-メトラクロール、ノルフルラゾン、オキササルフロロン、ピペロフォス、プレチラクロール、プリミサルフロロン、プロメトリン、プロパキザホップ、アシベゾラルーS-メチル、クロロタロニル、シプロコナゾール、シプロジニル、ジフェノコナゾール、フェンプロピジン、フェンプロピモルフ、フララキシル、メタラキシル、メタラキシル-M、オキサジキシル、ペンコナゾール、プロピコナゾール、ピリフェノクス、チアベンダゾール、アバメクチン、プロモプロピレート、シベルメスリン、シベルメスリンハイシス、シロマジン、ジアフェンチウロン、ジアジリン、ジクロルボス、ジサルフォトン、エマメクチンベンゾエート、フェノキシカルブ、フォルモチオン、フラチオカルブ、ルフェヌロン、メチダチオン、パルメスリン、コドルモン、フォスファミドン、プロフェノフォス、ピメトロジン、キナルフォス、チアメトキサム、チオシクラム、チオメトン及びトリフロキシストロビンを含むグループから選択される。

【0026】

本発明による土壌の状態とは、例えば、水分含量、温度、pH値、有機物含量、浸透性又は肥沃度である。気候条件とは、例えば、気温、湿度（植物の又はそれらの環境の）、輻射線又は風である。植物のデータは上記植物のクロロフィル含量、成長、日よけ又はストレス（通風、温度の影響、栄養源、有害生物、疾病、傷害）であることができる。好ましい直接的に感知された植物のデータは上述の植物のクロロフィル含量である。

【0027】

土壌の状態及び気候条件に関する情報は、農薬適用の前に前記のコンピュータ読み取り可能な媒体に前もって保存することができ、又は上述の好適なセンサーを有する前記の装置の移動中に直接的に感知されることができる。本発明の好ましい実施例において土壌の状態及び/又は気候条件は直接的に感知されている。

【0028】

上述のように、湿った状態での農薬の有効性は、相当な程度まで多様であり、非常に化合物特異的である：いくつかの農薬は湿った状態で洗浄効果を示す、すなわち適用された農薬が、望ましい生物学的効果を達成するために十分な程に植物表面に残存しない。これとは対照的に、他の農薬は、植物表面が湿っている場合、その生物学的活性を増大する。剤型（例えば顆粒、乾燥粉末、水溶液、塩、流動化可能なもの、油状の流動可能なもの、乳化可能の濃縮物又はけん濁濃縮物）もまた農薬活性に影響する。

【0029】

例えば、湿度センサー及び計算手段であって、コンピュータ読み取り可能な媒体からの特異的な農薬に関する標準化された用量応答曲線を読み取りそして処理することが可能なものを装備すれば、前記用量応答曲線は水分の存在と相関関係にあり、本発明によるシステムは農業生産エリアにおける水分含量が変化した場合、即座に農薬の適用速度を調節することが可能である、例えば適用手段の間に雨が降り始めたり又は農業生産エリアの一部分の植物の表面が露で覆われ、そして生産エリアの他の部分はそうでなかった場合である。

朝、適用手段の開始時に露があり、太陽光によって同じ日の午後、適用手段の終了時に露が消失するというような状況があるので、上昇した温度も自動的に本発明によるシステムによって考慮される。

【0030】

本発明の他の実施例においては、温度センサー及び場合により湿度センサーを装備した本発明によるシステムは、農薬（例えば除草剤）の適用中に、一般に温度及び湿度に依存する気孔の状態を考慮することができる。気孔がより開いている場合、植物の農薬受容性が増大し、そしてしたがって適用速度は自動的に上記システムによって、より低いレベルに調節される。

【0031】

本発明の好ましい実施例において、前記機能的関係は、一般的に直線的でない用量依存性曲線を含む。特に好ましくは、前記機能的関係が用量依存性曲線であって処置された植物及びそれらの環境への最小及び最大農薬有効用量を決定するデータを含むものを含む。

【0032】

本発明の他の好ましい実施例においては、上記システムは作物における疾病又は害虫の発生を測定し、そして上記製品の使用及び用量を発生率の関数として設定するために光反射率（単波長又は複数の波長の組み合わせ）を考慮する。

【0033】

前記農業生産エリアの立地において好ましい気候条件は、気温又は上記植物の葉の水分含量、特に気温である。感知される植物データの好ましいものは前記農業生産エリアの立地における植物のクロロフィル含量である。

【0034】

本発明によるシステムであって前記機能的関係が前記農業生産エリアの土質を考慮に入れたものがさらに好ましい。土質に関する情報は装置の移動中に土壌センサーにより直接的に感知することにより前記計算手段による計算に利用可能とされる、前記コンピュータ読み取り可能な媒体にあらかじめ保存されること、又は他の計算手段から供給された土壌マップから得られることが可能である。

【0035】

標的植物による根からの吸収が上記農薬（特に除草剤）の吸収の主要な部分である場合、土質に関する知識は重要である。粘土又は有機物含量の高い土壌では、農薬は固定されることができ、そしてしたがって十分な量が根に到達できない。土壌中の活性はまた、農薬を化学的又は微生物的な分解、あるいは溶脱作用により分解する土壌によって影響される。

【0036】

本発明によるシステムであって、前記機能的関係が栽培作物の出芽後の経過時間を考慮に入れるものがさらに好ましい。

【0037】

前記センサーの出力データを処理するための計算手段が前記装置に載せられ又は取り付けられることができる。本発明の他の実施例においては、前記計算手段は、前記装置から離れて位置し、そして前記センサーの出力データはプロセッシングのために前記計算手段に有線のGPS伝送又は無線伝送により転送される。データのプロセッシング後、前記計算手段はデリバリー指示を有線のGPS伝送又は無線伝送により前記装置上に置かれた農薬デリバリー手段に送り返される。

【0038】

さらに好ましい本発明の実施例においては、前記計算手段は、前記装置に取り付けられる。

【0039】

本発明の特に好ましい実施例においては、少なくとも1のセンサーが上記植物のクロロフィル含量を測定する光反射率センサーである。

【0040】

10

20

30

40

50

さらに好ましい本発明によるシステムの実施例は土壌の又は空気中の水分含量を測定する湿度センサーであるセンサーを少なくとも1含む。

【0041】

本発明の他の特に好ましい実施例は、植物バイオマス（例えば上記植物のクロロフィル含量を測定することによって）を検出するセンサー及び複数のデータを保存したコンピュータ読み取り可能な媒体を備えており、ここで前記複数のデータは、トリネキサパッカーエチルの量と、植物バイオマスの機能としての前記量によって達成可能な前記植物及びそれらの環境に対する生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含み、そして場合により上記農業生産エリアの立地における土壌の状態及び気候条件を考慮する。

10

【0042】

トリネキサパッカーエチルは成長調節因子であり、例として登録番号744で The Pesticide Manual, eleventh ed., British Crop Protection Council, 1997に記載されている。

【0043】

本発明は、また、可変速度の農薬適用方法であって、以下のステップ：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置にとり付けられた少なくとも1のセンサーによって、前記農業生産エリアの植物及び／又は状態のデータを直接的に感知すること、
- b) 直接的に感知された上記データを前記センサーから計算手段へ伝送すること；
- c) コンピュータ読み取り可能な媒体であってそこに複数のデータを保存しているものを提供すること、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な効果との間の機能的な関係に関するものであり、
- d) 前記直接的に感知されたデータと前記コンピュータ読み取り可能な媒体上に保存された前記機能的関係に関する複数のデータとを関連づけることにより、前記装置が前記農業生産エリア上又は上空を移動中にオンラインで農薬適用速度を計算すること、
- e) 計算された農薬適用速度をデリバリー指示として前記計算手段から、前記装置に載せられ又は取り付けられた農薬デリバリー手段へ送ること、ここで当該手段は前記装置に載せられ又は取り付けられた少なくとも1のタンクから農薬をデリバリーすることができ、

20

；
そして

30

- f) そのようにデリバリーされた計算された量の農薬によって前記農業生産エリアを処理すること、
を含む前記方法に関する。

【0044】

本発明の他の目的は、そこに複数のデータを保存した、コンピュータ読み取り可能な媒体であり、ここで前記複数のデータは個々の農薬の量と、前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含み、場合により土壌の状態及び気候条件を考慮するものであって、計算手段により実行されると、前記計算手段に前記データと上記の少なくとも1のセンサーから得られたデータとを関連づけさせるものである。

40

【0045】

上記のコンピュータ読み取り可能な媒体は、個々の農薬の注文とは別に、又は対応する農薬成分と共に1個装で消費者に配達される。例えば、前記農薬成分の特異的な用量応答曲線であって前記農薬成分の気候の及び／又は土壌の状態に対する依存性を考慮したものは前記コンピュータ読み取り可能な媒体に保存されることができ、そして前記コンピュータ読み取り可能な媒体は対応する農薬とともに1個装で配達されることが可能である。

【0046】

したがって、本発明のさらなる目的は、少なくとも1の特異的な農薬成分を含む1の農薬個装システムであって、そこに複数のデータを保存した少なくとも1のコンピュータ読み取り可能な媒体を含むことに特徴を有する前記個装システムであり、ここで前記複数のデ

50

一タは前記特異的な農薬成分の量と、前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含み、場合により土壌の状態及び気候条件を考慮するものである。

【0047】

上記農薬個装システムはある特異的な個装の種類に限られるものではなく、したがって、例えば米国特許出願第5,758,766号又はW000/07885に記載されているような農薬の安全な輸送に適したどんな種類の個装又はコンテナをも含む。

【0048】

個人的な要求に合うような土壌の作成及び個々の場所の状態に合うような作物管理に対する消費者の要求に応えるために、農薬分配ラインの最適化は非常に重要である。一般に、農薬はそれらの使用のための一般的な指導書とともに配達されるが、それは特異的な農業生産地域における作物の成長状態を十分に考慮できるものではない。したがって、消費者に対してその要求及び立地に合うように特異的に作られた作物管理法を提供することが高度に望ましい。

10

【0049】

したがって、本発明の他の目的は、農薬の注文方法に関するものであり、以下のステップ：

a) 消費者から、好ましくはインターネットを通じて、少なくとも1の農薬を配達するよう指示を受けること；

b) 前記農薬を消費者に配達すること；そして

20

c) 消費者に対して、インターネットを通じて、好ましくはコンピュータ読み取り可能な媒体によってデータを送ること、ここで上記データは、前記農薬の量と前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するものであり、場合により土壌及び／又は気候の状態を考慮するものであって、上述のように前記計算手段により処理され得る形態のものであること、に特徴を有する。

【0050】

上記農薬の配達とは農薬特異的なデータの配達とは異なる場所から実行されることが可能である。例えば、上記農薬は配給業者から配達され、前記農薬の量と前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータは製造業者から配達されることが可能である。

30

【0051】

本願請求項に係る農薬注文の方法は、農薬の供給業者において農薬散布のための個別の方法をデザインすることを可能にするものであり、ここで上記方法とは、消費者の要求に応じて、例えば土質及び気候条件が非常に特異的である、過去の散布による農薬耐性の問題がある又は特別の政治的な規制を考慮する必要がある限定された農業生産エリアのための農薬適用のための方法である。さらに、本発明による現存するシステム及び前記システムに関するソフトウェアは例えば製品の特性（濃度、剤型）が調整されなければならない場合にはデータの電子送達による簡易な方法によってアップデートすることができる。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
25 April 2002 (25.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/32222 A1

(51) International Patent Classification: A01M 7/00

(21) International Application Number: PCT/EP99/11845

(12) International Filing Date: 12 October 2001 (12.10.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
00/22493.0 (4 October 2000 (14.10.2000)) EP

(71) Applicant for all designated States except US: SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (CH), Schwarzwaldallee 215, CH-4058 Basel (CH).

(72) Inventors: and
(73) Inventors/Applicants for US only: HOFESCHER, Ingo (DE/CH); Syngenta Crop Protection AG, Schwarzwaldallee 215, CH-4058 Basel (CH); GUT-BROD, Karl (DE/CH); Syngenta Crop Protection AG, Schwarzwaldallee 215, CH-4058 Basel (CH).

(74) Agent: BASTIAN, Werner; Syngenta Participations AG, Intellectual Property, P.O. Box, CH-4002 Basel (CH).

(81) Designated States (national): AR, AU, AT, AM, AI, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GR, HU, IL, IN, IS, JP, KH, KG, KR, KZ, LC, LI, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO (patent) (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LT, LU, MC, NL, PT, SE, TW), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report
— before the expiration of the time limit for amending the claims and in be republished in the event of refusal of amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 02/32222 A1

(54) Title: SYSTEM FOR THE APPLICATION OF PESTICIDES

(57) Abstract: A system for the variable rate application of pesticides is provided, comprising: a) a vehicle capable of traversing an agricultural production area; b) at least one sensor for attachment to said vehicle for direct sensing plant and/or condition data on said agricultural production area, said sensor being capable of transmitting said directly sensed data to conveying means; c) computing means for processing the data output of said sensor; d) at least one tank mounted on or attached to said vehicle carrying pesticidal formulations; e) pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle capable of receiving delivery instructions from said computing means and of delivering pesticides from said tank in compliance with said instructions; characterized in that f) said computing means is capable of reading and processing data from a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to the functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on the plants or their environment, optionally under consideration of the soil conditions and climatic conditions.

WO 02/32222

PCT/JP02/11845

- 1 -

System for the application of pesticides

The present invention relates to a system for the variable rate application of pesticides, to a method for the variable rate application of pesticides, to a computer-readable medium, to a pesticide packaging system and to a process for ordering pesticides.

Computer-controlled product application systems for agricultural use are generally known. An apparatus for ascertaining a current fertilizer content of a soil scene in real-time, and then determining a chemical prescription and dispensing fertilizer on the land without the need for a navigation system or digital fertilizer maps is described, for example, in US-A-5,355,815.

US-A-5,222,324 describes a crop spraying system adapted for attachment to an implement frame pulled by a tractor which employs a spray nozzle for each crop row in combination with a photo detector arrangement for sensing the presence of weeds extending above the crop height. Following detection of a weed in a crop row, a controller momentarily turns on a spray nozzle covering that row after a selected time interval depending upon traction vehicle speed and detector-spray nozzle spacing for applying a herbicide to the detected weed.

US-A-6,000,577 relates to a method of measuring and reporting a product application rate for a mobile product applicator having at least one speed sensor device and further having at least one product storage device including at least one load cell operatively connected thereto; wherein the application rate data for selected products is determined by a data processor via algorithmically defined interrelationships between previously stored discrete speed sensor data, load cell data, time interval data, product density data, and spreading path data.

WO 95/17606 describes an apparatus for the detection, management and treatment of vegetation, comprising a plurality of optical sensors with optical filters such that vegetation may be classified, and comprising a computer with a memory storing a database and a procedure for controlling the discharge of a treatment agent from a treatment assembly in dependence on characteristics of the classes of vegetation stored in the database wherein the discharge of the treatment agents can depend on characteristics of treatment agents.

W/O 02/32222

PCT/EP01/11845

- 2 -

However, the prior art variable rate application systems are not capable of taking into account the functional dependency of the application rate of the pesticide in relation to the biological effect achievable with and depending on said application rate.

Said functional dependency is highly specific for each individual pesticide and is a function of various parameters, e.g. the past, actual or future weather (temperature, precipitation, humidity, sunlight), plant variety, plant stress, soil condition and type, status of the stomata of the plant, emergence state of the plant, infection status, application time, activity level of the pesticide, mixture effects with other pesticides (synergies) or formulation types.

As an example for the temperature-dependency of a pesticide, Proceedings, North Central Weed Control Conference, 1985, Vol. 40, 118 describes glyphosate activity in potato under different temperature regimes and light levels. Under cool temperatures, (13 °C day/4 °C night), phytotoxicity of glyphosate/ha was 50% less than at 24°C/18 °C. The effect of temperature on broccoli response to the pre-emergence application of oxyfluorfen is described in Weed Technology, 1999, Vol 13, pages 726 to 730. As mentioned in Weed-Research-Oxford, 1990, 30: 4, 261-269; 21 ref., the performance of thiameturon-methyl is markedly improved with increasing temperature and humidity. Increasing of rain reduces the activity of thiameturon-methyl.

Agrokhimiya, 1990, No. 7, 100-106; 13 ref. describes that the maximum acceptable level of phytotoxic quantities of atrazine, picloram and terbacil is a function of soil temperature, moisture and soil type. Increasing the soil temperature increased herbicide activity and reduced the maximum phytotoxicity threshold of picloram 1.5-fold, terbacil 2.5-fold and atrazine 3-fold. Increasing soil moisture also enhanced herbicide activity. An even more noticeable effect than that of the hydrothermal regime was exerted by soil type, the maximum phytotoxicity threshold being consistently lower for red earth than for chestnut soil.

Further, the adherence to the minimum and maximum dosage is more critical for pesticides than e.g. for fertilizers. Using dosages of a pesticide below the minimal effective amount on only one part of the field area for example may allow an uncontrolled propagation and/or development of resistant species of the insects or fungi which would result in a total loss of the harvest from the complete area around the treated field. Less critical is a too low fertilizer

W/O 02/32222

PCT/EP01/11845

- 3 -

dosage which merely reduces the yield from the field on which the fertilizer has been directly applied.

Therefore, it is the object of the present invention to provide a system for the variable rate application of pesticides, which considers the dependency of the biological activity of each individual pesticide from its application rate, optionally under consideration of the climatic and/or soil conditions at the agricultural production area.

The present invention therefore provides a system for the variable rate application of pesticides, comprising

- a) a vehicle capable of traversing an agricultural production area;
- b) at least one sensor for attachment to said vehicle for direct sensing plant and/or condition data on said agricultural production area, said sensor being capable of transmitting said directly sensed data to computing means;
- c) computing means for processing the data output of said sensor;
- d) at least one tank mounted on or attached to said vehicle carrying pesticidal formulations;
- e) pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle capable of receiving delivery instructions from said computing means and of delivering pesticides from said tank in compliance with said instructions;

characterized in that

- f) said computing means is capable of reading and processing data from a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on said plants or their environment, optionally under consideration of the soil conditions and/or climatic conditions.

The system according to the present invention has two major benefits:

- 1) It reduces the relative cost of producing the crop in that area by improving the efficiency of the input product (pesticide, growth regulator, adjuvant) which results in e.g. higher yield, better product quality and better operational efficiency (e.g. harvest speed).
- 2) It reduces the risk of environmental pollution from pesticides applied at levels greater than those required by the crop. The benefits from this efficiency will be both economical and environmental. The reduction of soil and groundwater pollution from farming activities has a desirable benefit to the farmer and to the society.

WO 02/32222

PCT/EP01/01845

- 4 -

The different parts of the system according to the present invention are known per se and in general commercially available.

Examples of vehicles capable of traversing an agricultural production area are tractors or airplanes, preferably tractors, as described, for example, in US-A-6,000,577 and US-A-5,050,771. If the vehicle is ground based, it can be self-propelled or equipped for towing. Advantageously, said vehicle is equipped with a speed sensor. The sensors can be attached to the vehicle at any place, e.g. on top, bottom, in front or at back of the vehicle, dependent from the individual function of the sensor.

Suitable sensors for the system according to the present invention are in particular

- a) optical sensors, e.g. sensors detecting fluorescence from sunlit plants based on spectral line discrimination using the A-band and B-band absorption of atmospheric oxygen as described in US-A-5,567,947; an example of a sensor detecting the near infra-red region of the electromagnetic spectrum is described in WO 93/30133; further light reflectance sensors measuring the chlorophyll content in the plant are available from Hydro Agri Deutschland GmbH, Hannighol 35, D-46249 Dülmen, Germany; (the chlorophyll in the plant leaf reflects green light while absorbing most of the blue and red lightwaves emitted from the sun. Stressed plants reflect various wavelengths of light that are different from healthy plants. Healthy plants reflect more infrared energy from the spongy mesophyll plant leaf tissue than stressed plants);
- b) devices for sensing the organic matter content of soil as described in US-A-5,044,756, US-A-5,033,397 and US-A-5,673,037 and available, for example, from CROP TECHNOLOGY, Inc. Houston, TX, USA;
- c) multispectral radiometers as available, for example, from CROPSCAN, Inc. 1932 Viola Heights Lane NE, Rochester, MN 55906, USA;
- d) moisture sensors as available, for example, from Micro-Trak Systems, Inc., 111 E. LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024; USA
- e) speed sensors as available, for example, from Micro-Trak Systems, Inc., 111 E. LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024; USA

WO 02/32222

PC/FEPOL/11845

- 5 -

The system according to the present invention can be equipped with one single sensor (e.g. light reflectance sensor) or with a plurality of sensors (e.g. combination of light reflectance sensor, moisture sensor and temperature sensor).

Suitable computing means for processing the data output of said sensors are commonly known and commercially available, for example from AG LEADER TECHNOLOGY, PO Box 2348, Ames, IA 50010-2348, USA (e.g. PF3000 Precision Farming System); DICKEY-JOHN, PO Box 10, Auburn, IL 62615-0010 (e.g. Land Manager® and Land Manager II® application control systems); AMAZONEN-Werke H.Dreyer GmbH & Co. KG - 49202 Hasbergen/Germany (e.g. Amatron® IIA).

Computer-readable media according to the present invention are e.g. diskettes or, preferably, chip-cards, i.e. cards that contain integrated circuits or chips which give the cards the ability to store and/or process and/or send data. Chip cards suitable for the computing means according to the present invention can be memory-cards, which contain storage but no processing or significant security capabilities or smart-cards, which contain a processor, systems software, application software and permanent data engraved into non-volatile memory, and volatile memory for use as a working storage area. Chip cards and reading devices are available, for example, from Micro-Trak Systems, Inc., 111 E. LeRay Avenue, Eagle Lake, MN 56024, USA; SANKYO SEIKI (AMERICA), INC., 4800 Great America Parkway, Suite 201, Santa Clara, CA 95054, USA; or ITT INDUSTRIES, CANNON, 8061 Wallace Road, Eden Prairie, MN 55344, USA. Software for programming the chip cards is available, for example, from MICROSOFT CORPORATION, USA (Microsoft® Windows® for Smart Cards).

The programming of said functional relationship can be performed using development environments provided e.g. by the chip manufacturer.

A standardized functional relationship according to the present invention is the dependency of the application rate of the pesticide in relation to the biological effect achievable with said application rate under standardized conditions. Such standardized conditions can include conditions of a healthy plant, (defined chlorophyll content, no infection) defined plant growth status, specific temperature and humidity or standard soil.

W/O 02/32222

PCT/EP01/11645

- 6 -

The computing means according to the system of the present invention

- a) correlates the data received from said sensor (e.g. moisture sensor) with default data from said computer-readable medium having stored thereon a standardized functional relationship (e.g. moisture dependency of the pesticidal activity of a herbicide) and
- b) sends the so calculated pesticide application rates as delivery instructions to pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle.

Tank mounted on or attached to said vehicle carrying pesticidal formulations and pesticide delivery means are available, e.g. from AG-CHEM Equipment Co., Inc., 5720 Smetana Drive, Minnetonka MN, USA. A combination of tanks with pesticide delivery means and a pesticide delivery management system is described in US-A-5,979,703. The system according to the present invention is especially suitable for the use of a direct injection sprayer, which is a conventional crop sprayer fitted with an injection pump system which dispenses pesticides at a given rate into the sprayer water pipe line. The vehicle can carry a) a plurality of relatively small pesticide containers each of them equipped with an injection pump system and b) a single large water tank. On the move of the vehicle, the computing means can deliver instructions to each injection pump individually allowing convenient switch of the pesticide. Further, different active ingredients (e.g. two pesticides, a pesticide and a safener, a fertilizer and a pesticide, etc.) can be combined straight before the application to one composition. This method is especially advantageous if such ingredients are chemically not compatible in one single formulation.

The system according to the present invention is useful for the application of any pesticide like fungicides, herbicides, growth regulators, insecticides, safeners or mixtures thereof. Suitable pesticides are described, for example, in The Pesticide Manual, eleventh ed., British Crop Protection Council, 1997. Preferred pesticides for the use with the system according to the present invention are e.g. selected from the group comprising: Prosulfuron, Pyridate, Pyridalid, S-Metolachlor, Simazine, Terbutylazino, Terbutryn, Triasulfuron, Trifloxysulfuron, Trifloxypac-ethyl, Ametryn, Atrazine, Benoxacor, Butafenacil, Chlorotoluron, Cinosulfuron, Clodinafop, Cloquintocet, Desmetryn, Dicamba, Dimethachlor, Dimethametryn, DTPA NaFe, EDDHA NaFe, Fenclorim, Flumetralin, Flumeturon, Fluthiacetmethyl, Halosulfuron, Isoproturon, Metobromuron, Metolachlor, S-Metolachlor, Norflurazon, Oxasulfuron, Piperophos, Pretilachlor, Primisulfuron, Prometryn, Propanilazop, Acibenzolar-S-methyl, Chlorothalonil, Cyproconazole, Cyprodinil, Difenoconazole,

W/O 02/32222

PCT/EP02/11845

- 7 -

Fenpropiadin, Fenpropimorph, Furalaxyl, Metaxyl, Metaxyl-M, Oxadixyl, Panconazole, Propiconazole, Pyrisenox, Thiabendazol, Abamectin, Bromopropylate, Cypermethrin, Cypermethrin High-Cis, Cyromazine, Dialethlum, Diazinon, Dichlorvos, Disulfoton, Emamectinbenzoate, Fenoxycarb, Formothion, Furathion, Lufenuron, Molinate, Permethrin, Codlemone, Phosphamidon, Profenofos, Pymetrozine, Quinalphos, Thiamethoxam, Thiocyclam, Thiometon and Trioxystrobin.

Soil conditions according to the present invention are, for example, moisture content, temperature, pH-value, organic matter content, penetrability or fertility. Climatic conditions are, for example, temperature, humidity (of the plants or their environment), radiation or wind. Plant data can be the chlorophyll content of the plant, the growth, the canopy properties or stress (drought, temperature influence, nutrients, pests, diseases, damage). A preferred directly sensed plant data is the chlorophyll content of the plant.

Information relating to soil conditions and climatic conditions can be previously stored on said computer-readable medium before the application of the pesticide or can be directly sensed on the move of said vehicle with a suitable sensor as mentioned above. In a preferred embodiment of the present invention the soil conditions and/or climatic conditions are directly sensed.

As mentioned above, the efficiency of pesticides under wet conditions varies to a considerable extent and is very compound-specific: Some pesticides show a wash-off effect under wet conditions, i.e. the applied pesticide remains not long enough on the plant surface in order to achieve the desired biological effect. In contrast thereto, other pesticides increase their biological activity if the surface of the plants is wet. The formulation type (for example granulate, dry powder, aqueous solution, salt, flowable, oil flowable, emulsifiable concentrates or suspension concentrates) also influences the activity of the pesticide.

Equipped e.g. with a moisture sensor and computing means capable of reading and processing a standardized dose-response curve of a specific pesticide from a computer-readable medium, said dose-response curve is a function of the moisture presence, the system according to the present invention is capable of adjusting the application rate of the pesticide immediately on the go if the moisture content of the agricultural production area changes, e.g. if it begins to rain during the application procedure or if the plant surface of

W/O 02/32222

PCT/EP02/01645

- 8 -

one part of the agricultural production area is covered with dew and the other part of the production area is not. Situations like the presence of dew in the morning at the beginning of the application procedure and the disappearance of dew in the afternoon of the same day at the end of the application procedure in view of sunlight and increasing temperature can also automatically be considered by the system according to the present invention.

In another embodiment of the present invention, the system according to the present invention, equipped with a temperature sensor and optionally with a humidity sensor, is able to consider during application of the pesticide (e.g. a herbicide) the status of the stomata of the plants which, in general, is temperature and humidity dependent. If the stomata are more open, the receptivity of the plant for the pesticide increases and therefore the application rate is automatically adjusted by the system to lower levels.

In a preferred embodiment of the present invention said functional relationship comprises a dose-response curve which is, in general, non-linear. Especially preferred, said functional relationship comprises a dose-response curve which contains data defining the minimum and maximum pesticidally effective dose relating to the treated plants or their environment.

In another preferred embodiment of the present invention the system considers light reflectance (either single or combined wave lengths) to determine disease or pest incidence in the crop and set the product use and dosage as a function of that incidence.

Preferred climatic conditions at the location of said agricultural production area are the air temperature or the moisture content of the plant leaves, in particular the air temperature. A preferred sensed plant data is the chlorophyll content of the plant at the location of said agricultural production area.

Further systems according to the present invention are preferred, in which said functional relationship considers the soil properties of said agricultural production area. Information about soil properties can be made available for calculation to said computing means either by direct sensing with a soil sensor during movement of the vehicle, can be previously stored on said computer-readable medium or can be derived from soil maps provided by other computing means.

WO 02/32222

PCT/JP01/11845

- 9 -

The knowledge of the soil properties is important if root uptake by the target plants is the major site of uptake for the pesticide (especially for a herbicide). In a soil with high clay or high organic matter content, the pesticide can be immobilized and therefore cannot reach the roots in sufficient amounts. Activity in the soil can also be influenced by soils which degrades the pesticides by chemical or microbial degradation or by leaching.

Further systems according to the present invention are preferred, wherein said functional relationship considers the elapsed time after the emergence of the culture crops.

Computing means for processing the data output of said sensor can be located on or attached to said vehicle. In another embodiment of the present invention, said computing means is located remote from said vehicle and the data output of said sensor is transferred for processing to said computing means by wire, GPS transmission or radiowave transmission. After processing of the data, said computing means send delivery instructions by wire, GPS transmission or radiowave transmission back to the pesticide delivery means located on said vehicle.

In a further preferred embodiment of the present invention said computing means is attached to said vehicle.

In an especially preferred embodiment of the present invention at least one sensor is a light reflectance sensor measuring the chlorophyll content in the plant.

In a further preferred embodiment the system according to the present invention comprises at least one sensor which is a moisture sensor measuring the moisture content of the soil or of the air.

In another especially preferred embodiment of the present invention the system is equipped with a sensor which detects the plant biomass (e.g. by measuring the chlorophyll content of the plants) and said computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amount of trincapac-ethyl and the biological effects achievable with said amount on said plants or their environment as a function of the plant biomass, and optionally

W/O 02/32222

PCT/EP01/01645

- 10 -

under consideration of the soil conditions and climatic conditions at the location of the agricultural production area.

Trinexapac-ethyl is a growth regulator and is described, for example as entry no. 744 in The Pesticide Manual, eleventh ed., British Crop Protection Council, 1997.

The present invention also relates to a method for the variable rate application of pesticides comprising the steps of

- a) directly sensing plant and/or condition data on an agricultural production area with at least one sensor attached to a vehicle capable of traversing said agricultural production area,
- b) transmitting the directly sensed data from said sensor to computing means;
- c) providing a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on said plants or their environment, optionally under consideration of the soil conditions and climatic conditions at the agricultural production area,
- d) calculating with said computing means pesticide application rates online during movement of said vehicle on or over the agricultural production area by correlating said directly sensed data with said plurality of data relating to said standardized functional relationship stored on said computer-readable medium,
- e) sending the calculated pesticide application rates as delivery instructions from said computing means to pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle and capable of delivering pesticides from at least one tank mounted on or attached to said vehicle; and
- f) treating said agricultural production area with the calculated amount of the so delivered pesticides.

Another object of the present invention is a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on said plants or their environment, optionally under consideration of the soil conditions and climatic conditions, which, when executed by computing means, cause said computing means to correlate said data with data obtained from at least one sensor as described above.

WO 02/32222

PC/F/EP01/11845

- 11 -

The computer-readable medium can be distributed to the customer separately from the order of the individual pesticide or together in one package with a corresponding pesticidal composition. For example, a specific dose-response curve of said pesticidal composition, which curve considers the dependency of said pesticidal composition from climatic and/or soil conditions, can be stored on said computer-readable medium and said computer-readable medium can be distributed together with the corresponding pesticide in one package.

Therefore, a further object of the present invention is a pesticide packaging system containing at least one specific pesticidal composition, characterized in that the packaging system contains at least one computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amounts of said specific pesticidal composition and the biological effects achievable with said amounts on said plants or their environment, optionally under consideration of the soil conditions and climatic conditions.

The pesticide packaging system is not limited to a specific kind of package and can therefore comprise any kind of package or container suitable for the safe transport of pesticides as described, for example, in US-A-5,758,766 or WO 00/07885.

In order to meet the demands of the customer for personal tailoring of soil and crop management to match conditions at every location, the optimisation of pesticide distribution lines is very important. In general, pesticides are delivered with general instructions for their use which cannot consider satisfactorily the crop growth conditions on a specific agricultural production area. It is therefore highly desirable to provide the customer with a crop management solution which is specifically tailored to his demands and his location.

Therefore, another object of the present invention relates to a process for ordering pesticides, characterized by the steps of

- a) receiving instructions from the customer, preferably via internet, to deliver at least one pesticide;
- b) delivering said pesticide to the customer; and

WO 02/32222

PCT/EP01/0845

- 12 -

c) delivering to the customer via internet or, preferably, on a computer-readable medium data relating to a standardized functional relationship between the amount of said pesticide and the biological effects achievable with said amount on said plants or their environment, optionally under consideration of the soil and/or climatic conditions, said data being in a form which allows processing with said computing means as mentioned above.

The delivering of the pesticide can be performed from a different location as the delivering of the pesticide-specific data. For example, the pesticide can be delivered by the distributor and the data relating to a standardized functional relationship between the amount of said pesticide and the biological effects achievable with said amount said the plants or their environment can be delivered by the manufacturer.

The presently claimed process for ordering pesticides enables the provider of the pesticide to design individual solutions for the application of pesticides on demand of the customer for a defined agricultural production area in which e.g. soil properties and climatic conditions are very specific, pesticide persistence problems from previous applications exists or specific government regulations have to be considered. Further, existing systems according to the present invention and software relating to said system can be updated in a convenient manner via electronic transmission of the data if e.g. product properties (concentration, formulation) have to be adjusted.

The presently claimed process for ordering pesticides enables the provider of the pesticide to design individual solutions for the application of pesticides on demand of the customer for a defined agricultural production area in which e.g. soil properties and climatic conditions are very specific, pesticide persistence problems from previous applications exists or specific government regulations have to be considered. Furthermore, existing systems according to the present invention and software relating to said system can be updated in a convenient manner via electronic transmission of the data if e.g. product properties (concentration, formulation) have to be adjusted.

WU 02/32222

PCT/EP01/1845

- 13 -

What is claimed is:

1. A system for the variable rate application of pesticides, comprising
 - a) a vehicle capable of traversing an agricultural production area;
 - b) at least one sensor for attachment to said vehicle for direct sensing plant and/or condition data on said agricultural production area, said sensor being capable of transmitting said directly sensed data to computing means;
 - c) computing means for processing the data output of said sensor;
 - d) at least one tank mounted on or attached to said vehicle carrying pesticidal formulations;
 - e) pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle capable of receiving delivery instructions from said computing means and of delivering pesticides from said tank in compliance with said instructions;characterized in that
 - f) said computing means is capable of reading and processing data from a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to a standardized functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on said plants or their environment.
2. A system according to claim 1, characterized in that said functional relationship considers soil conditions and/or climatic conditions.
3. A system according to claim 2, characterized in that at least one parameter selected from soil conditions and climatic conditions is directly sensed.
4. A system according to claim 1, characterized in that said functional relationship comprises a dose-response curve.
5. A system according to claim 1, characterized in that said functional relationship comprises a dose-response curve which contains data defining the minimum and maximum pestically effective dose relating to the treated plants or their environment.

WO 02/32222

PCT/JP01/0845

- 14 -

6. A system according to claim 2, characterized in that said climatic condition is the air temperature at the location of said agricultural production area.
7. A system according to claim 2, characterized in that said climatic condition is the moisture content of the plant leaves at the location of said agricultural production area.
8. A system according to claim 1, characterized in that said functional relationship considers the elapsed time after the emergence of the culture crops.
9. A system according to claim 1, characterized in that said computing means is attached to said vehicle.
10. A system according to claim 1, characterized in that said at least one sensor is a light reflectance sensor measuring the chlorophyll content in the plant.
11. A system according to claim 1, characterized in that said at least one sensor is a moisture sensor measuring the moisture content of the soil.
12. A method for the variable rate application of pesticides comprising the steps of
- a) directly sensing plant and/or condition data on an agricultural production area with at least one sensor attached to a vehicle capable of traversing said agricultural production area;
 - b) transmitting the directly sensed data from said sensor to computing means;
 - c) providing a computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to the functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on the plants or their environment;
 - d) calculating with said computing means pesticide application rates online during movement of said vehicle on or over the agricultural production area by correlating said directly sensed data with said plurality of data relating to said functional relationship stored on said computer-readable medium;
 - e) sending the calculated pesticide application rates as delivery instructions from said computing means to pesticide delivery means mounted on or attached to said vehicle and capable of delivering pesticides from least one tank mounted on or attached to said vehicle;
- and

WO 02/32222

PCT/EP02/11845

- 15 -

e) treating said agricultural production area with the calculated amount of the so delivered pesticides.

13. A method according to claim 12, characterized in that said functional relationship considers soil conditions and/or climatic conditions.

14. A computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to the functional relationship between the amounts of individual pesticides and the biological effects achievable with said amounts on the plants or their environment which, when executed by computing means, cause said computing means to correlate said data with data obtained from at least one sensor according to the system of claim 1.

15. Computer-readable medium according to claim 14, characterized in that said functional relationship considers the soil conditions and climatic conditions.

16. A pesticide packaging system containing at least one specific pesticidal composition, characterized in that the packaging system contains at least one computer-readable medium having stored thereon a plurality of data, said plurality of data including data relating to the functional relationship between the amounts of said specific pesticidal composition and the biological effects achievable with said amounts on the plants or their environment.

17. Pesticide packaging system according to claim 16, characterized in that said functional relationship considers the soil conditions and climatic conditions.

18. A process for ordering pesticides, characterized by the steps of

- a) receiving instructions from the customer to deliver at least one pesticide;
- b) delivering said pesticide to the customer; and
- c) delivering to the customer by electronic transmission via internet or on a computer-readable medium data relating to the functional relationship between the amount of said pesticide and the biological effects achievable with said amount on the plants or their environment, said data being in a form which allows processing with said computing means.

WU 02/32222

PCT/EP01/0845

- 15 -

19. A process according to claim 18, characterized in that said functional relationship considers the soil conditions and climatic conditions.

20. A process according to claim 18, characterized in that said data are provided on a computer-readable medium.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Nat. Application No.

PCT/EP 01/11845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 ADIN7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Mandatory documentation scheme (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 ADIM ADIN ADIB ADIC

Documentation searched other than primary documentation to the extent that such documents are included in the file searched

Electronic data base consulted during the international search (Name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category * Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

Reference to claim No.

A	WO 99 17245 A (AG CHEM EQUIPMENT CO) 8 April 1999 (1999-04-08) claims; figures	1-3, 12
A	US 6 070 539 A (FLAMME DAVID D ET AL) 6 June 2000 (2000-06-06) column 8, line 46 - line 65 claims; figures	1, 12
A	US 5 355 815 A (MONSON ROBERT J) 18 October 1994 (1994-10-18) cited in the application claims; figures	1-4, 12
A	US 5 044 756 A (GAULINTE LAWRENCE D ET AL) 3 September 1991 (1991-09-03) cited in the application claims; figures	1-3, 12

-/-

☒ Further documents are listed in the citation table of box C.

☒ Patent family members are listed in Annex

* Subclass indication or cited documents:

"A" document dealing with general rules of law and not to be considered to be of particular relevance

"B" earlier document but publication or not in the international literature

"C" document with a many know doubts or primary evidence or which is cited to refute, on the pertinent claim or another claim, or other special reason (see, specification)

"D" document referring to a real disclosure, use, limitation or other meaning

"E" document published prior to the international filing date but after the priority date (prior art)

"F" document published after the international filing date but prior date and not in conflict with the application but cited to understand the principle of the underlying invention

"G" document of particular relevance, including a document covering the case cited, however, cannot be considered to be of particular relevance what the document is taken into account

"H" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to be novel or inventive, what the document is considered to be one or more other such documents, such contributor being obvious to a person skilled in the art

"I" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

14 February 2002

22/02/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.O. Box 2940 Patenkassen 2
D-85204 Munich
Tel. +49-89-159-2400, Te. +49-89-159-2401
Fax +49-89-159-240-3518

Inventor's address

Pirou, J-C

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. nat. Application No. PCT/EP 01/11845
C. (Classification) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Designation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	References to claim no.
A	US 5 222 324 A (O'NEALL DONALD L ET AL) 29 June 1993 (1993-06-29) cited in the application claims; figures	1,10,12
A	US 5 000 577 A (NYSTROM DWAYNE A) 14 December 1999 (1999-12-14) cited in the application claims; figures	1,12
A	WO 99 17506 A (CHRISTENSEN SVEIN; KENT JOHANSEN (DK); HARDI INT AS (DK)) 15 April 1999 (1999-04-15) cited in the application claims; figures	1,10,12
A	US 5 979 703 A (NYSTROM DWAYNE A) 9 November 1999 (1999-11-09) cited in the application claims; figures	1,12
A	US 5 758 765 A (AEBY MARCEL ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02) cited in the application claims; figures	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				PCT/EP 01/11845	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 9917245	A	08-04-1999	US 5913915 A	22-08-1999	
			AU 6743698 A	23-04-1999	
			BR 9814056 A	26-09-2000	
			DE 1023686 T1	05-07-2001	
			EP 1023686 A1	02-08-2000	
			WO 9917245 A1	08-04-1999	
			US 6122581 A	19-09-2000	
			US 6230091 B2	08-05-2001	
US 6070539	A	06-06-2000	US 5915313 A	29-06-1999	
			US 5924371 A	20-07-1999	
			AU 6458298 A	20-10-1998	
			WO 9842178 A1	01-10-1998	
			AU 9572798 A	12-04-1999	
			US 6079340 A	27-06-2000	
US 5355815	A	18-10-1994	US 9916007 A1	01-04-1999	
			AT 128319 T	15-10-1995	
			CA 2118621 A1	20-09-1994	
			DE 69400019 D1	02-11-1995	
			DE 69400019 T2	07-03-1996	
			UK 615682 T3	04-12-1995	
			EP 0615682 A1	21-09-1994	
			ES 2079251 T3	01-01-1996	
US 5044756	A	03-09-1991	NONE		
US 5222324	A	29-06-1993	NONE		
US 6000577	A	14-12-1999	US 5979703 A	09-11-1999	
			US 6170704 B1	09-01-2001	
			US 2001002036 A1	31-05-2001	
WO 9917606	A	15-04-1999	AU 9337798 A	27-04-1999	
			WO 9917606 A1	15-04-1999	
US 5979703	A	09-11-1999	US 6000577 A	14-12-1999	
			US 6170704 B1	09-01-2001	
			US 2001002036 A1	31-05-2001	
US 5758766	A	02-06-1998	DE 4318312 A1	08-12-1994	
			AT 154321 T	15-06-1997	
			AU 683068 B2	30-10-1997	
			AU 6928894 A	29-12-1994	
			DE 99987 A	31-05-1996	
			DE 61601 B1	30-01-1998	
			BR 9406735 A	06-02-1996	
			CA 2163110 A1	08-12-1994	
			CZ 9503185 A3	13-03-1996	
			DE 69403792 D1	17-07-1997	
			DE 69403792 T2	18-12-1997	
			WO 9427886 A1	08-12-1994	
			EP 0700355 A1	13-03-1996	
			ES 2104391 T3	01-10-1997	
			GR 3024192 T3	31-10-1997	
			HU 74221 A2	28-11-1996	
			JP 9504763 T	13-05-1997	
			NZ 267104 A	24-05-1997	

Form PCT/EP 01/11845 (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Pat. Application No.	
Information on patent family members				PCT/EP 01/11845	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 5758766	A	PL 311751 A1	18-03-1996		
		RO 117089 B	30-10-2001		
		SK 151695 A3	05-06-1996		

Form PCT/EP/RI/1 (2001/01) dated 1/10/01

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,R O,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 ホールシャー, イング

スイス国, ツェーハー 4058 バーゼル, シュバルツバルトアレー 215, シンジェンタ
クロップ プロテクション アクチェンゲゼルシャフト

(72)発明者 グットプロート, カール

スイス国, ツェーハー 4058 バーゼル, シュバルツバルトアレー 215, シンジェンタ
クロップ プロテクション アクチェンゲゼルシャフト

Fターム(参考) 2B121 AA11 AA19 AA20 CBO1 CB23 CB33 CB37 CB62 CB69 CC02

CC04 CC05 CC31 EA26 FA04 FA06 FA11 FA14

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第1区分

【発行日】平成17年12月22日(2005.12.22)

【公表番号】特表2004-511239(P2004-511239A)

【公表日】平成16年4月15日(2004.4.15)

【年通号数】公開・登録公報2004-015

【出願番号】特願2002-535474(P2002-535474)

【国際特許分類第7版】

A O 1 M 7/00

【F I】

A O 1 M 7/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月8日(2004.10.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変速度の農業適用のためのシステムであって、以下の：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置；
 - b) 植物及び／又は前記農業生産エリアの状態データを直接的に感知するための、前記装置に取り付ける少なくとも1のセンサー、ここで、前記センサーは、前記の直接的に感知したデータを計算手段に伝送可能であり；
 - c) 前記センサーからの出力データを処理するための計算手段；
 - d) 少なくとも1のタンクであって、農業製剤を運ぶための前記装置に載せられ又は取り付けられるもの；
 - e) 前記装置に載せられ又は取り付けられるものであり、前記計算手段からデリバリー指示を受けることができ、そして前記指示に従って前記タンクから農業をデリバリーすることができる、農業デリバリー手段；
- を含み、ここで、
- f) 前記計算手段は、複数のデータをそこに保存したコンピュータ読み取り可能な媒体からのデータを読み取り及び処理することが可能であり、ここで前記の複数のデータは、個々の農業の量と、前記量により前記植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の標準化された機能的関係に関するデータを含む、
- を特徴とする、前記システム。

【請求項2】 前記の機能的関係が土壌の状態及び／又は気候条件を考慮することを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 土壌の状態及び気候条件から選択された少なくとも1のパラメータが直接的に感知されることを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 前記の機能的関係が用量応答性の曲線を含むことを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】 前記の機能的関係が用量応答性の曲線を含み、ここで当該曲線は処置された植物又はそれらの環境に関係した最小及び最大の農業有効用量を定めるデータを含むことを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項6】 少なくとも1の前記センサーが植物のクロロフィル含量を測定する光反射率センサーであることを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項7】 可変速度の農業適用のための方法であって以下のステップ：

- a) 農業生産エリアを通ることのできる装置にとり付けられた少なくとも1のセンサーによって、前記農業生産エリアの植物及び／又は状態データを直接的に感知すること；
 - b) 直接的に感知された上記データを前記センサーから計算手段へ伝送すること；
 - c) コンピュータ読み取り可能な媒体であってそこに複数のデータを保存しているものを供給すること、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な効果との間の機能的な関係に関するデータを含み；
 - d) 前記直接的に感知されたデータと前記コンピュータ読み取り可能な媒体上に保存された前記機能的関係に関する複数のデータとを関連づけることにより、前記装置が前記農業生産エリア上又は上空を移動中にオンラインで農薬適用の速度を、前記計算手段により計算すること；
 - e) 計算された農薬適用速度をデリバリー指示として前記計算手段から、前記装置に載せられ又は取り付けられた農薬適用手段へ送ること、ここで当該手段は前記装置に載せられ又は取り付けられた少なくとも1のタンクから農薬をデリバリーすることができる；
- そして
- f) そのようにデリバリーされた計算された量の農薬によって前記農業生産エリアを処理すること、
を含む、前記方法。

【請求項8】 コンピュータ読み取り可能な媒体であって、そこに複数のデータを保存しているものであり、ここで前記複数のデータは、個々の農薬の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係を含んでおり、計算手段により処理されるとき、前記計算手段に、前記データと請求項1に記載の上記システムの少なくとも1のセンサーから得られたデータとを関連づけさせる、前記コンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項9】 少なくとも1の特異的な農薬成分を有する農薬個装システムであって、少なくとも1のコンピュータ読み取り可能な媒体であって、そこに複数のデータを保存しており、ここで前記複数のデータが特異的な前記農薬成分の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係に関するデータを含む、上記コンピュータ読み取り可能な媒体を含んでいることを特徴とする、前記農薬個装システム。

【請求項10】 農薬を注文する方法であって、以下のステップ：

- a) 少なくとも1の農薬をデリバリーするよう、消費者から指示を受けること；
- b) 前記農薬を消費者にデリバリーすること；そして
- c) インターネットを介した電子的送信により又はコンピュータ読み取り可能な媒体上で、前記農薬の量と、前記量により植物又はそれらの環境に対して達成可能な生物学的効果との間の機能的関係に関するデータをデリバリーすること、ここで前記データは前記計算手段により処理可能な形式である、
を特徴とする、前記方法。